


SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
1885

Die

Fortschritte der Kriegsheilkunde,

besonders

im Gebiete der Infectionskrankheiten.

Rede,

gehalten

zur Feier des Stiftungstages der militär-ärztlichen Bildungs-Anstalten am 2. August 1874

von

Rudolf Virchow.

Berlin, 1874.

Verlag von August Hirschwald.

Unter den Linden 68.

Jahrestage, wie der heutige, wo eine grosse Anstalt des Staates das Gedächtniss ihrer Stiftung begeht, gelten nicht bloss der Erinnerung. Wenn das prüfende Auge auch eines strengen Richters mit Freude, ja mit Dankbarkeit den langen Zeitraum von fast acht Decennien durchmustert hat, während dessen diese Anstalt dem Heere in immer vollkommnerer Weise ein für dasselbe unentbehrliches Personal zuführte, so wird es sich doch auch vor der weiteren Untersuchung nicht verschliessen dürfen, ob die Ausbildung, welche die Anstalt ihren Zöglingen gewährt, eine solche Breite und Sicherheit sowohl in wissenschaftlicher, als in praktischer Beziehung erreicht, dass das Heer darauf zählen darf, in allen Wechselfällen des Krieges und des Friedens zuverlässige Helfer und Berather in dieser Jugend erwarten zu dürfen. Nicht ohne tieferen Sinn wurde der Anstalt bei ihrer Gründung der Name der Pepinière beigelegt. Sie sollte eine Pflanzschule sein, in welcher die Zöglinge zu etwas Höherem, als zur bloss praktischen Routine, erzogen würden. Sie sollte die damals tief erniedrigte Chirurgie durch ihre Vereinigung mit der Gesammtheit der medicinischen Disciplinen erheben; sie sollte dem Heere nicht bloss Feldscherer, sondern Aerzte liefern, welche schon in ihrer

Vorbildung die Elemente wahrer Humanität in sich aufgenommen hätten und welche in ihrer technischen Entwickelung zu der Fähigkeit gelangt seien, nicht nur die überlieferten Lehren treulich auszuführen, sondern auch an dem fortschreitenden Gange der Wissenschaft mit Verständniss und Bewusstsein Theil zu nehmen.

Es war dies eine grosse Aufgabe. Sie ist gelöst worden. Aber indem sie für die Anstalt gelöst wurde, ward zugleich ein anderes, viel allgemeineres Ziel erreicht. Jene aus dem Mittelalter überkommene Scheidung in Wundärzte und Aerzte, welche in einem gewissen Sinne in England noch heute erhalten ist, wurde allmählich überhaupt beseitigt, und die Einheit der gesammten Medicin, diese Signatur der neueren Zeit, ist nicht ohne den bestimmenden Einfluss der preussischen militärärztlichen Einrichtungen gewonnen worden.

Die moderne Medicin — und auch das ist gewiss ein bemerkenswerther Umstand — ist kaum so alt, als diese Anstalt. Die grossen Autoritäten des vorigen Jahrhunderts sind heut zu Tage fast vergessen. Friedr. Hoffmann und Ernst Stahl, van Swieten, Sauvages und Cullen — sie erregen nur noch das Interesse des Historikers. Unter der mächtigen Erregung der französischen Revolution, nachdem schon für die übrigen Naturwissenschaften, besonders für die Chemie ganz neue Grundlagen der allgemeinen Anschauung gewonnen worden waren, begannen auch die Vorarbeiten für den Neubau der Medicin. Gerade in diese Epoche fällt die Gründung der Pepinière. Sie war wie eine Vorahnung der kommenden Zeit. Seitdem ist eine medicinische Schule nach der anderen aufgestanden, eine jede mit vollkommneren Methoden und mit besseren Hülfsmitteln; von Decennium zu Decennium ist die Summe des Wissens, die Zahl der Möglichkeiten für das Können grösser geworden. An die Stelle philosophischer Spekulation ist ein wohlgeordnetes empirisches Wissen getreten: die Diagnose hat die Sicher-

heit der pathologisch-anatomischen Grundlagen, die Prognose die Zuverlässigkeit der Statistik gewonnen, und in der Behandlung sowohl der chirurgischen, als der inneren Schäden werden die dogmatischen, meist auf willkürlichen Voraussetzungen begründeten und generalisirenden Indikationen mehr und mehr durch erfahrungsmässige, zum grossen Theil localisirende Heilanzeigen ersetzt. Nirgends ist der Gegensatz von Sonst und Jetzt schroffer, als gerade in der Therapie. Während die chirurgische Behandlung immer mehr in die Tiefe dringt und das Gebiet, welches bis dahin der sogenannten inneren Medicin vorbehalten war, auf eine noch vor Kurzem unglaublich erscheinende Weise schmälert, während die einzelnen Operationen an Kühnheit und Umfang weit über das früher erlaubte Maass hinausgehen, so hat gerade in der äusseren Chirurgie, welche den verletzten Soldaten hauptsächlich angeht, eine so conservirende Richtung Platz gegriffen, dass es als ein alleräusserstes Mittel angesehen wird, einen Theil des Körpers gänzlich zu entfernen. Und so auch in der inneren Medicin. Noch zur Zeit der Befreiungskriege galt der Aderlass als ein nicht nur zulässiges, sondern sogar nützliches und daher vielfach anzuwendendes Heilmittel im Typhus. Gegenwärtig hält man es für ein Verbrechen, überhaupt Blut zu vergiessen, wo es sich irgend vermeiden lässt: nicht nur der Typhus, sondern auch die Lungenentzündung wird ohne Aderlass geheilt. Ja, man beschäftigt sich ernstlich damit, selbst die grossen Operationen, welche im engeren Sinne „blutige“ genannt werden, in unblutige zu verwandeln.

Derselben conservirenden, aber keineswegs conservativen Richtung ist es zu danken, wenn sich die Aufmerksamkeit der Geister mehr und mehr einer früher fast ganz vernachlässigten Seite der Behandlung, der präventiven oder prophylaktischen zuwendet. Es ist dieselbe, welche in grossem Styl als öffentliche Gesundheitspflege auftritt. Hier begegnet sich der Arzt mit dem Verwaltungsbeamten, ja er

theilt gewisse Aufgaben mit dem militärischen Führer selbst. Die Sorge für reine Luft und reines Trinkwasser, für gesunde Nahrung und gesunde Aufenthaltsplätze liegt nicht bloss der Medicinalverwaltung ob. In vielen Stücken ist die Einwirkung der Militär-Intendantur eine noch viel mehr entscheidende, und selbst der Truppencommandeur, welcher weiss, dass es „vermeidliche“ Krankheiten giebt, die ein Heer decimiren können, wenn sie sich einmal festsetzen, wird vielfach in Krieg und Frieden zu erwägen haben, ob seine Befehle mit den Regeln der Gesundheitspflege im Einklang stehen oder nicht.

So grosse Veränderungen — und es liesse sich noch manches andere Beispiel anführen — sind wesentlich herbeigeführt durch die Fortschritte der Wissenschaft. Man könnte freilich auch sagen, es sei die bittere Noth gewesen, diese herbste aller Lehrmeisterinnen, welche durch die schwersten Heimsuchungen die Augen der Menschen geöffnet habe, auf dass sie sehen mussten, was sie eigentlich nicht sehen wollten. Ja, gewiss, es ist entsetzlich, welche Schule der Leiden die Armeen haben durchmachen müssen, ehe die Wahrheit allgemein anerkannt wurde! Noch im Krym-Kriege verlor die französische Armee 1 Mann auf 3 des Gesammtbestandes, und man rechnet, dass von den 95,615 Mann, welche ihr Leben einbüssten, nur 10,240 vor dem Feinde fielen. Ungefähr eben so viele Verwundete starben in den Hospitälern. Der Rest, mehr als 75,000 Mann, fiel Seuchen zum Opfer. Im amerikanischen Secessionskriege rechnet man 97,000 Todesfälle auf die Schlachten und 184,000 auf die Seuchen und Krankheiten. Welches Unmaass von Leid und Schmerz, welches Meer von Blut und Thränen liegt in diesen Zahlen verschlossen! Aber auch welche Fülle von fehlerhaften Maassregeln, von Vorurtheilen und Missverständnissen! Es ist nicht nöthig, hier die lange Liste dieser Fehler und Sünden aufzumachen; sie ist glücklicher-

weise bekannt genug geworden, um Andern als Schreckbild zu dienen.

Aber das muss hier gesagt werden, dass es nicht die Noth allein war, welche das Uebel aufdeckte und die Hülfe brachte. Dass die Franzosen in der Krym wenig oder nichts gelernt haben und die Nordamerikaner in ihrem Bürgerkriege so viel, dass von da an eine neue Aera der Militärmedicin beginnt, das liegt nicht in der Grösse der Noth, welche die Amerikaner zu erleiden hatten, denn diese war nicht beträchtlicher, als sie die Franzosen in der Krym erfuhren. Es war vielmehr der kritische, ächt wissenschaftliche Geist, der offene Sinn, der gesunde und praktische Verstand, der in America nach und nach alle Kreise der Armee-Verwaltung durchdrang und der unter der wundervollen Beihülfe eines ganzen Volkes das Höchste erreichte, was bis dahin jemals in einem grossen Kriege an humaner Leistung erzielt worden war. Wer die umfangreichen Publikationen des amerikanischen Militär-Medicinalstabs zur Hand nimmt und durchsieht, der wird immer wieder von Neuem in Erstaunen gesetzt werden durch den Reichthum der Erfahrungen, welche darin niedergelegt sind. Die äusserste Genauigkeit im Detail, eine bis ins Kleinste sorgsame Statistik, eine alle Seiten der medicinischen Erfahrung umfassende, gelehrte Darstellung sind hier vereinigt, um der Nach- und Mitwelt das um so theuren Preis erkaufte Wissen möglichst vollständig zu erhalten und zu überliefern.

Die deutschen Heere hatten in dem letzten französischen Kriege auf ein Total von 913,967 Mann einen Gesammtabgang von 44,890 Mann. Davon sind vor dem Feinde gefallen 17,572, später an ihren Wunden erlegen 10,710, Krankheiten und Seuchen zum Opfer gefallen 12,253, — gewiss ein sehr günstiges Verhältniss. Aber wir hatten die Erfahrungen zweier kurz vorhergegangener Kriege für uns, welche wissenschaftlich und administrativ wohl erörtert und

benutzt waren; wir besassen die unschätzbaren Erfahrungen der Amerikaner, und endlich — wir hatten die deutsche Wissenschaft.

Freilich die deutsche Wissenschaft hatte in 50 Jahren des Friedens, dessen letzte Jahre durch einige kleinere Feldzüge und mehrere Mobilmachungen nur vorübergehend unterbrochen waren, den Zusammenhang mit den Aufgaben des Krieges fast ganz verloren. Selbst die Chirurgie, die doch ihrer Natur nach zu allen Zeiten einen grossen Theil ihrer Beschäftigungen den Verletzungen zuzuwenden hat, war so sehr in die Hände der eigentlichen Fachmänner zurückgegangen, dass, als der Ruf zu den Waffen erscholl, es nöthig erschien, überall auch die Lehrer des Faches als aktive Elemente der Militärchirurgie heranzuziehen. Noch schlimmer sah es auf dem Felde der inneren Medicin aus. Der Skorbut war so vollständig aus den Krankenhäusern verschwunden, dass man sich daran gewöhnt hatte, ihn zu den ausgestorbenen Krankheiten zu zählen, und erst der Krieg in der Krym und der Ostsee musste den Nachweis liefern, dass gleiche Ursachen immer noch gleiche Wirkungen hervorbringen. Der ansteckende Kriegstyphus, der von dem Feldzuge von 1812 her noch in schlimmster Erinnerung war, damals das russische Fieber genannt, war auf dem Continent so selten geworden, dass man ihn allmälich mit dem Abdominaltyphus verwechselte; erst die Hungerpest in Oberschlesien 1848 machte ihn wieder zu einem wirklichen Gegenstande ärztlicher Forschung in Deutschland.

Nur in einem Punkte war die Aufmerksamkeit immer wach erhalten worden, in demjenigen, welcher in fast gleicher Weise alle Zweige der Medicin berührt. Das waren die eigentlichen Hospital- oder Nosokomialkrankheiten. Die bösartigen Wundfieber der Chirurgen, die Eiterfieber der Mediciner, die Puerperalfieber der Gynäkologen, — sie führten sämmtlich auf dasselbe dunkle Gebiet, auf dem die

Wissenschaft und die Praxis gleich machtlos einer ebenso dunklen, als übermächtigen Gewalt gegenüber standen. Dieselbe Krankheit, welche die Verwundeten des Krieges in den Lazaretten dahinraffte, wüthete in bald grösseren, bald geringeren Epidemien Jahr aus, Jahr ein in den stehenden Kranken- und Gebärhäusern. Nur die Vorstellungen über ihr Wesen und demgemäss auch der Name, welchen man ihr beilegte, wechselten. Zur Zeit der Befreiungskriege hatte man sie noch den adynamischen Fiebern zugerechnet. Als aber durch Broussais und Schönlein die Lehre von den essentiellen Fiebern zu Grabe getragen wurde, als die pathologisch-anatomische Forschung auch dieses Gebiet zu erobern begann, da entstand der Name der Phlebitis, weil man in den Venen den eigentlichen Sitz und Ausgangspunkt des Uebels zu erkennen glaubte. Selbst als der zweideutige Name der Pyämie hinzugefügt wurde, blieb doch die Vorstellung von der ursprünglichen Venenaffection so sehr die bestimmende, dass der grosse französische Forscher Cruveilhier den Ausspruch that: la phlébite domine toute la pathologie.

Es war um diese Zeit, als ich selbst durch den damaligen Leiter dieser Anstalt, den jetzigen hochverdienten Chef des deutschen Militär-Medicinalwesens, berufen ward, die wissenschaftlichen Untersuchungen an der hiesigen Charité zu übernehmen, und ich darf wohl am heutigen Tage daran erinnern, dass es mir gestattet war, als am 2. August 1845 diese Anstalt die Feier ihres ersten halben Säculums beging, in einer Festrede die erste Mittheilung meiner Untersuchungen über Phlebitis und Pyämie von dieser Stelle aus vorzutragen[1]). Schon damals konnte ich den Nachweis führen, dass weder der Name der Phlebitis, noch der Name der Pyämie passend sei, dass es sich vielmehr einerseits um Gerinnungen des Blutes in den Gefässen und deren weitere Geschichte, andererseits um eine Infection des Blutes durch unreine, zuweilen

faulige Stoffe handle, was ich später als Thrombose und Embolie, Ichorrhämie und Sephthämie bezeichnete. Aber ich vermochte nicht genau zu sagen, welche Schädlichkeit es sei, welche diese Ichorrhämie und Sephthämie hervorbringe.

Daran schloss sich alsbald eine andere Erörterung. Eine grosse Reihe der schlimmsten Erkrankungsformen, wie das Puerperalfieber, die Ruhr, selbst der Hospitalbrand, bilden an den befallenen Stellen Pseudomembranen, von welchen die weitere Zerstörung der Gewebe ausgeht. Rokitansky hatte die Mehrzahl von ihnen als croupöse bezeichnet. Eine feinere mikroskopische Untersuchung lehrte jedoch einen durchgreifenden Unterschied. Während die Croupmembran sich als eine Ausscheidung von Faserstoff zu erkennen giebt, welche als eine abstreifbare Haut neben der erkrankten Oberfläche liegt, diese selbst aber unversehrt lässt, zeigt sich in jener anderen Reihe von Fällen eine aus feinsten Körnern bestehende Einlagerung in das Gewebe selbst, welche nicht ohne Substanzverlust trennbar ist. Unter ihrer Ausbreitnng stirbt das Gewebe ab, und wenn es sich als „Haut“ löst, so hinterlässt es ein Geschwür, welches durch immer nene Einlagernng sich nur zu leicht in die Tiefe ausbrütet. Ich nannte diese ganze Gruppe von Erkrankungen mit einem zuerst von Bretonneau für eine einzige Localität gewählten Ausdrucke diphtheritische[2]).

Die grosse Cholera-Epidemie von 1848 gab sehr bald Gelegenheit, diese selbige Diphtherie im Darm, in der Gallenblase, der Scheide und an anderen Schleimhäuten nachzuweisen[3]). Ich fand sie bei Pocken und Scharlach, ja bei den mannichfaltigsten infectiösen Prozessen; ihr Zusammenhang mit den bösartigen Rosen, den tiefgreifenden brandig-phlegmonösen Erkrankungen, mit schlimmen Formen innerer Entzündungen trat zu Tage[4]), und so kam ich endlich auf einem zweiten Wege zu einer Form der Infection, welche

noch viel mehr, als die nach Thrombose, einen ichorösen oder fauligen Charakter hatte.

Schon die Alten dachten bei solchen Zuständen an eine Verunreinigung der Säfte. Sie nannten die verunreinigende Substanz Miasma (von μιαίνω, inficio). Ich habe deshalb die ganze Klasse Infectionskrankheiten genannt. Andere haben eine andere, gleichfalls antike Vorstellung vorgezogen, nehmlich die Vergleichung mit der Gährung, fermentatio, ζύμωσις, hergenommen von der Säuerung und Gährung des Brodes. Sie gebrauchen den Namen der zymotischen Krankheiten. Eine gewisse Zahl von diesen Krankheiten ist zugleich contagiös: sie pflanzen sich von Mensch zu Mensch fort, gleich einem Brande, der von Haus zu Haus weitergreift, durch „Ansteckung“.

Was ist nun aber dieses Miasma oder gar dieses Contagium? Seit Jahrhunderten erhebt sich immer von Neuem die Vermuthung, dass es ein selbständiges Wesen mit eigenem Leben und eigener Fortpflanzungsfähigkeit sei. Die Lehre von dem Contagium vivum s. animatum, so oft schon zurückgeworfen, taucht mit immer verstärkter Gewalt wieder auf, so oft die naturwissenschaftliche Forschung auf dem Gebiete der Pathologie sich neu belebt. Freilich hat die Neigung der Menschen zu vorzeitiger Verallgemeinerung einer in beschränkterer Weise gültigen Erfahrung sie auch hier nur zu oft irre geführt. Die Entdeckung der Krätzmilbe, der Nachweis von der parasitären Natur der Krankheit der Seidenraupen haben noch in unserem Jahrhundert gezeigt, wie leicht der Sinn auch sonst ruhiger Beobachter bethört wird und wie schnell sie geneigt sind, der neuen Erfahrung eine zur Zeit unberechtigte Breite der Geltung zuzugestehen. Aber am Ende, wer will sie tadeln, wenn ihre Vorahnung sich doch bestätigt?

Eine solche erste und grösste Bestätigung hat die Geschichte des Milzbrandes geliefert, einer ursprünglich bei

pflanzenfressenden Säugethieren auftretenden, meist epizootischen Krankheit, welche sich sehr leicht auch dem Menschen mittheilt. Die jüngste Seuche unter dem Damwilde im Grunewald hat uns Allen diese Gefahr ganz nahe vor Augen gerückt. Im Jahre 1855 veröffentlichte Pollender die ersten Mittheilungen über das Vorkommen mikroskopischer Stäbchen im Blute milzbrandkranken Rindviehes; Brauell und Davaine erweiterten sehr bald die Kenntniss dieser Gebilde, und niemand zweifelt jetzt mehr, dass es sich hier um kleinste Pflanzenformen von dem Geschlechte Bacterium handelt. Sie finden sich im Blute, in der Milz, in der gelben Sulze und den Carbunkeln der äusseren Theile. Ihre Uebertragung auf dem Wege der Impfung heisst so viel als Uebertragung der Krankheit. Das Milzbrand-Miasma, das Milzbrand-Contagium, so schliesst man, ist also das Bacterium, eine niederste Pflanze von unermesslicher Vermehrungsfähigkeit.

Eine nicht minder überraschende Beobachtung wurde erst im vorigen Jahre bei einer epidemischen Krankheit des Menschen, dem sogenannten Rückfallsfieber (Febris recurrens) von meinem leider so früh seinem wissenschaftlichen Eifer erlegenen Assistenten, dem Dr. Obermeier gemacht. Bei dieser merkwürdigen Krankheit, dem gewöhnlichen Vorläufer und Begleiter des ansteckenden Typhus, gelang es ihm, während der Anfälle ein kleinstes, höchst bewegliches, in schnellster Vibration schwingendes Pflänzchen, Spirochaete, im Blute aufzufinden, das mit dem Anfalle wieder verschwindet.

Sowohl der Milzbrand, als das Rückfallsfieber haben das Ausgezeichnete, dass die Pflänzchen im Blute selbst vorkommen und dass ihre eigenthümliche Gestalt, ihre relative Grösse die Erkenntniss sehr erleichtern. Das Mikroskop zeigt uns aber in zahlreichen anderen Infectionskrankheiten, um nicht zu sagen, in allen, mit mehr oder weniger Con-

stanz ungleich kleinere und ungleich weniger bestimmt charakterisirte Gebilde von bald rundlicher, bald länglicher Gestalt, einzeln, aufgereiht und in grossen Gruppen, theils in Absondernngsflüssigkeiten, theils im Gewebe des Körpers selbst, bald beweglich, bald ruhend. Vor einem Decennium pflegte man sie dem damals für thierisch angesehenen Geschlechte Vibrio anzuschliessen; seit dem Auftreten Hallier's ist der Name Micrococcns und die Meinung von ihrer pflanzlichen Natur gangbar geworden, bis Ferdinand Cohn sie nnter der Bezeichnung der Kngelbakterien den Stäbchenbakterien an die Seite gestellt hat. Viele von ihnen, auch wohl Pnnktbakterien genannt, sind von so winziger Grösse, dass sie anch bei den stärksten Vergrösserungen an der Grenze der Sichtbarkeit sich befinden.

Noch ist es nicht gelnngen, für diese allerkleinsten Gebilde bestimmte Merkmale aufzufinden, durch welche es unter allen Umständen möglich wäre, dieselben als lebendige Elemente, als feinste Organismen zu erkennen. Ihre Unterscheidnng von blossen Körnchen, kleinsten Partikelchen unbelebter organischer Substanz ist daher vielfach unmöglich, und der gute Glaube sowohl des Beobachters, als des Nachbeters ergänzt das, was an thatsächlichen Beweisen fehlt. Mancher Tag wird wahrscheinlich noch dahingehen, bevor eine wahrhaft wissenschaftliche Ueberzeugung für alle Fälle festgestellt und eine allgemeine Einigung über die Grenzen des mikroparasitären Gebietes gewonnen sein wird. Aber auch jetzt schon, wenn man die zweifelhaften Fälle ausscheidet, bleibt eine grosse Zahl der wichtigsten Thatsachen bestehen, und gerade die Militärmedicin sollte an ihrer Verwerthung in hohem Maasse betheiligt sein.

Vornehmlich sind hier zn nennen die diphtherischen Prozesse und im Anschlusse an sie die rosenartigen, namentlich das Erysipelas malignum. Jene körnige Einlagerung in die diphtherisch ergriffenen Gewebe, von der ich

früher sprach, hat sich mehr und mehr als eine parasitäre enthüllt. Was wir ehedem als blosse organische Körnchen, als ein einfaches Infiltrat oder Exsudat ansahen, das erweist sich als eine dichte Anhäufung von Mikrorganismen, mag man sie nun Vibrionen, Mikrokocken oder Kugelbakterien nennen. Sie dringen in die Gewebe und zwar in die Zellen selbst ein nnd ertödten sie. Schon vor zwanzig Jahren sprach der berühmte italienische Anatom Pacini von den Milliarden von Vibrionen, welche den Darm der Cholerakranken erfüllen und von welchen er annahm, dass sie die Darmzotten abweideten. Keber hat sie in der Pockenlymphe aufgefunden. Basch, der Leibarzt des unglücklichen Kaisers Maximilian, erkannte sie im Darm mexikanikanischer Ruhrkranker. Jedes Jahr hat neue Beispiele gebracht, und wir können nunmehr wohl sagen, dass in den Infectionszuständen des Menschen und der Thiere ein ganz neues, ungeheures Gebiet selbständigen Lebens erschlossen ist.

Es ist dieses Gebiet eine Provinz der medicinischen Botanik. Denn es ist im Grossen und Ganzen richtig dass diese inficirenden Organismen den niedersten Pflanzenformen näher stehen, als irgend einer Thierform, mögen sie auch selbständige Bewegungserscheinungen wahrnehmen lassen. Wir sind längst über die Zeit hinaus, wo selbständige Bewegung als ein bezeichnendes Merkmal der thierischen Natur angesehen und wo alle kleinsten Wesen mit solcher Bewegung Infusorien genannt wurden. Selbständige Bewegung ist noch lange nicht willkürliche Bewegung und nur diese ist ein untrügliches Kennzeichen des Thieres. Der Versuch Häckel's, zwischen Thieren und Pflanzen ein besonderes Zwischenreich, das der Protisten, aufzurichten, mag für andere Wesen seine Berechtigung haben; die Parasiten, welche uns beschäftigen, stehen den Schimmelformen, welche in die Klasse der Pilze gehören, am nächsten, und

manche der am meisten characteristischen Arten zeigen schon in ihrer äuseren Erscheinung ähnliche Eigenschaften und Anordnnng, wie sie vom Schimmel bekannt sind.

Ich erwähne in dieser Beziehung die farbigen Schimmelformen, von denen einzelne so auffällige Zeichen hervorbringen, dass sie in früherer Zeit als wirkliche Wunder betrachtet wurden. Von dem Blutschimmel, der auf Brod und anderen stärkemehlhaltigen Stoffen in Form von Tropfen und Flecken, nicht selten ganz plötzlich und massenhaft, wächst, hat schon Ehrenberg gezeigt, dass er dem alten Mirakel von „dem Erscheinen des Blutes anf Hostien“ zu Grunde liegt. Die von diesem Altmeister der Mikroskopie aufgestellte Gattung Monas prodigiosa gehört demselben Gebiete der Kugelbakterien an, welches uns beschäftigt. Es ist ein kleinstes und einfachstes Pflänzchen, das sich mit unglaublicher Schnelligkeit vermehrt und dabei einen eigenthümlichen vegetabilischen Farbstoff absondert, der freilich dem Blutfarbstoffe äusserlich sehr ähnlich ist, sich jedoch in Wirklichkeit vollkommen von demselben unterscheidet. Andere, unter pathologischen Verhältnissen am menschlichen Körper vorkommende Schimmel, namentlich solche, die an eiternden Wunden sich entwickeln, erzeugen einen blauen, andere einen schwärzlichen, andere wieder einen orangefarbenen Farbstoff. Für Jemand, der die verschieden gefärbten Pilze an den Blättern und Stämmen der Bäume, Sträucher und anderer Gewächse zu betrachten gewohnt ist eine keineswegs auffallende Thatsache.

Leider ist jedoch diese Provinz der Botanik noch wenig angebaut. Die ungemeine Kleinheit der Gegenstände, die Schwierigkeit ihrer Isolirung von einander, die überaus häufige Vermischung mehrerer oder gar vieler Arten an derselben Stelle hindern ein zuverlässiges Studium in ganz ungewöhnlicher Weise. Die mit peinlichster Sorgfalt angestellten „Reinculturen“, unternommen in der Absicht, die

gesammte Geschichte des einzelnen Pilzchens von dem ersten Keim bis zu seiner vollständigen Entwickelnng und Fruchtbildnng zu verfolgen, scheitern immer und immer wieder an dem Auftreten neuer Pilzarten, deren Keime man vorher nicht wahrgenommen hatte, in den Cnlturbeeten. Ja, der Gedanke, dass aus der organischen Snbstanz, in welcher die Cultur vorgenommen wird, durch einen Akt der Schöpfung oder, wie man es etwas illoyal genannt hat, dnrch Generatio aequivoca die neuen Keime erst gebildet werden, findet immer wieder neue Anhänger. In der That hat der specnlativ so berechtigte Gedanke einer Epigenesis oder, wie man neuerlichst sich ausgedrückt hat, einer Abiogenesis nirgends so viel Wahrscheinlichkeit für sich, als gerade gegenñber diesen, zum Theil kaum sichtbaren Wesen.

Die nüchterne Erfahrung, gestützt auf das Experiment, weist alle diese Hoffnungen znrück. Jeder Versuch der Epigenesisten wird durch einen noch besseren Versuch der Panspermatiker widerlegt. Die aprioristische Möglichkeit, so viel sich philosophisch für sie sagen lässt, findet keine empirische Begründnng. Auch der kleinste Organismus entsteht im Wege regelmässiger Erbfolge von einem früheren, und wenn dieser Organismus im Sinne des Pathologen ein Miasma oder ein Contaginm ist, so folgt daraus, dass kein solches Miasma oder Contaginm de novo entsteht. Irgendwo in der Welt muss es schon gegeben sein, und wenn wir es hier auffinden und vernichten könnten, so müsste auch die davon abhängige Krankheit zu Ende gehen.

Sonderbarerweise zeigt die Geschichte der Epidemien ein Verhalten, welches scheinbar dieser Auffassung gerade entgegengesetzt ist. Kein Theil der Geschichte ist mehr geeignet, dies darzulegen, als die Kriegsgeschichte. Nnr zn oft sind es Feldzüge, Belagerungen, Truppenanhäufungen der verschiedensten Art gewesen, welche die Heerde grosser und znweilen unerhörter Epidemien schufen. Von der Bela-

gerung Troja's und den Perserkriegen, von den Feldzügen Alexander's und Marc Aurel's bis zu den Belagernngen von Sewastopol, Gaeta und Metz, bis zu den nordamerikanischen und böhmischen Feldzügen, — wie viele Mal sind schwere Seuchen unter den Kriegern ausgebrochen und durch die fortziehenden Schaaren, durch Kranke und Nachzügler weit und breit unter die übrigen Leute verschleppt worden!

Wenn man sich die Infectionskrankheiten, unter denen die Heere zu leiden haben, genauer ansieht, so lassen sie sich ganz natürlich in zwei grosse Gruppen eintheilen, welche ich als die der einheimischen und die der exotischen bezeichnen möchte. In die letztere Reihe gehören die Pest, die Blattern und die Cholera. Nichts berechtigt zu der Annahme, dass eine dieser Krankheiten jemals auf europäischem Boden entstanden sei. Man kann über die Zeit ihres ersten Einbrechens in Europa streiten und die eine oder andere dunkle Stelle eines alten Schriftstellers auf sie beziehen. Aber man darf sich nicht im Fanatismus der historischen Forschnng verlocken lassen, zu glauben, es habe zu allen Zeiten Epidemien dieser Art gegeben. Die erste Invasion der orientalischen oder sagen wir lieber, der ägyptischen Pest in Enropa fällt in das Jahr 543; wahrscheinlich bald nachher erscheinen die Blattern, deren erstes Auftreten in Arabien etwa um die Mitte des 6. Jahrhunderts gesetzt wird; die erste enropäische Cholera-Epidemie trat erst im Jahre 1830 auf, nachdem sie schon seit 1817 von ihrer indischen Heimath aus ihren Verwüstungszug begonnen hatte. Alle diese Krankheiten sind ansteckend, wenngleich in sehr verschiedener Weise ansteckend. Es wird ein Streit nm des Kaisers Bart, wenn man, wie früher bei der Pest, so jetzt bei der Cholera, die Unterschiede ihrer Contagiosität von anderen, uns geläufigen contagiösen Krankheiten so sehr betont, dass darüber die Contagiosität selbst in Frage gestellt wird. Mag zwischen dem ersten erkrankten Individnum und dem zweiten

ein gewisses Zwischenglied liegen, das kann man nicht hinwegdisputiren, dass der Krankheitskeim von dem ersten Individuum ausgeht und zu dem zweiten gelangt.

Die Pest ist gegenwärtig nahezu eine Krankheit der Vergangenheit. Wenngleich noch in den letzten Tagen die Nachricht von neuen Eruptionen dieser Seuche am Euphrat und an der Libyschen Küste die Gemüther beunruhigt hat, den Trost besitzen wir, zu wissen, dass mit der Einführung geordneter socialer Zustände in ihrem alten Heimathlande Aegypten die gefahrdrohenden Epidemien aufgehört haben. Dagegen die Gefahren der Cholera hat erst der böhmische Feldzug von 1866, die Gefahren der Blattern der französische von 1870 und 1871 dargelegt, im ersteren Falle für die Armee selbst, im letzteren für die Kriegsgefangenen und die sesshafte Bevölkerung.

Die andere Gruppe ist die der einheimischen Infectionskrankheiten. Ich will die Frage ununtersucht lassen, ob der ansteckende Typhus, das sogenannte Fleckfieber oder der eigentliche Kriegstyphus, mit seinem Genossen, dem Rückfallsfieber in diese Kategorie gehört, worüber sich bis zu einem gewissen Maasse wohl eine abweichende Meinung vertheidigen lässt. Nach den amtlichen Tabellen sind es hauptsächlich drei Krankheiten, welche hier in Betracht kommen: die Diphtherie, der Abdominaltyphus und die Ruhr. Im Jahre 1868 zählte die Armee im Frieden 2358 Erkrankungsfälle an Diphtherie, 3006 an Abdominaltyphus (abgesehen von 4850 Fällen an gastrischem Fieber), 327 an Ruhr. Im Jahre 1869 werden 1769 Fälle von Diphtherie, 2234 von Abdominaltyphus (ungerechnet 2260 von gastrischem Fieber) und 65 von Ruhr aufgeführt.. Von erheblicher Bedeutung ist daher eigentlich nur der Abdominaltyphus, zumal wegen seiner grossen Einwirkung auf die Sterblichkeit. Denn die Armee verlor 1868 daran 529, 1869 338 Mann; die Krankheit erreichte also eine Sterblichkeit von 17,5 und 15,1 pCt. Ja,



im ersten Armeecorps betrug sie im Jahre 1868 sogar 20 pCt.

Im Kriege gestalten sich die Verhältnisse natürlich anders. So ergiebt die Statistik des letzten französischen Krieges, dass von den 12,253 an Krankheiten Gestorbenen mehr als die Hälfte dem Typhus erlegen ist, nehmlich 6965; an der Ruhr starben 2000 Mann, etwa ein Sechstel. Alle anderen tödtlichen Krankheiten umfassen also nur ein Drittel des Gesammtverlustes. Rechnen wir dazu von den in Folge ihrer Wunden verstorbenen 10,710 Mann den grösseren Theil, insofern wohl angenommen werden darf, dass die Mehrzahl derselben an bösartigen Wundkrankheiten zu Grunde gegangen ist, so erhalten wir eine Summe von nahezu 20,000 Mann, welche der einen oder der anderen Art der Infection erlegen sind.

Es verlohnt sich also recht sehr der Mühe zu untersuchen, wodurch denn eigentlich diese Infection hervorgebracht wird.

Nun sind sowohl die Pocken und die Cholera, als auch der Typhus und die Ruhr, die Diphtheritis und die Wundkrankheiten verdächtig, durch jene feinsten Pflanzenformen, die vorher den Gegenstand meiner Besprechung bildeten, erzeugt zu werden. Es finden sich bei ihnen allen kleine Bakterien und Mikrokocken in grosser Zahl, und zwar bei den meisten jener Krankheiten im Ernährungskanal, namentlich bei Cholera, Typhus und Ruhr im Darm, bei der Diphtheritis im Rachen. Die Ruhr darf als ein im Wesentlichen örtlicher Erkrankungsprocess der Darmschleimhaut betrachtet werden; bei der Cholera treten schon die Allgemeinerscheinungen stärker in den Vordergrund; bei dem Typhus ist dies im höchsten Grade der Fall. Sind nun in der That die Mikrorganismen der eigentliche Grund oder, wie man wohl etwas eilig sich ausdrückt, das Wesen dieser Krankheiten?

Ein erstes erhebliches Bedenken gegen diese Auffassung

bilden die vorkommenden Mikrorganismen selbst. Es ist bisher nicht gelungen, so durchgreifende Unterschiede zwischen den Parasiten der Cholera und denen der Ruhr, zwischen den Bakteridien der Blattern und denen der Diphtheritis zu finden, dass man bei jeder dieser Krankheiten besondere Pflänzchen nach bestimmten Merkmalen zu erkennen und im technischen Sinne zu diagnosticiren vermöchte. Dieselben Formen von Mikrokocken und Bakterien, welche der Cholerastuhl zeigt, habe ich in Darmausleerungen von Kranken mit Fleckfieber, ja bei einfacher chronischer Diarrhoe in cholerafreier Zeit gesehen[5]). Noch vielmehr war ich überrascht durch ein anderes Vorkommen derselben. Es ist ein schwieriges Problem, in Cholerazeiten eine Arsenikvergiftung zu diagnosticiren, weil die Symptome in beiden Fällen sehr ähnlich sein können. Die Seuche verhüllt gleichsam das Verbrechen. Ich hoffte, einen Unterschied in den Darmausleerungen entdecken zu können. Aber zu meinem grössten Erstaunen fand ich[6]) auch im Darm von Arsenikleichen dieselben Mikrorganismen, welche die Cholera charakterisiren sollen. Ebensowenig giebt es meines Wissens bis jetzt eine Möglichkeit, durch die besonderen Eigenschaften der vorkommenden Kugelbakterien eine variolöse Rachendiphtherie von einer einfachen oder von einer scarlatinösen zu unterscheiden.

Gerade die diphtherischen Localprocesse bilden aber ein sehr auffälliges Verbindungsglied zwischen den verschiedenen Infectionskrankheiten. So habe ich schon in der grossen Pockenepidemie von 1858 nachgewiesen, dass die sogenannte Delle der Pockenpusteln dadurch bedingt wird, dass an dieser Stelle eine diphtherische Infiltration der Haut stattfindet; ähnliche Zustände bilden sich in der Schleimhaut der Luftwege und der Speiseröhre der Pockenkranken[7]). So finden wir selbst bei Abdominaltyphus gelegentlich nicht bloss Darmdiphtherie, sondern auch diphtherische Zustände der Harnwege und der Nieren. Im Puerperalfieber haben

zuweilen selbst die Bauchfell- und Brustfellentzündung, welche sich im Laufe desselben entwickeln, einen diphtherischen Charakter.

Könnte es nicht sein, dass die Diphtherie in allen diesen Fällen nur eine Complication darstellt? So fassten wir Alle in früherer Zeit das Verhältniss auf. Die Diphtherie erschien uns als der höchste Grad einer örtlichen Entzündung von bösartigem Charakter, bedingt durch die Heftigkeit des örtlichen Vorganges, auch wohl durch eine schlechte Beschaffenheit des betroffenen Gewebes oder Individuums. Schon die älteren Schriftsteller hatten alle diese Formen unter dem Namen der brandigen Entzündungen zusammengefasst. Seitdem sich nun gezeigt hat, dass die diphtherische Infiltration eine parasitäre ist, ändert sich freilich die theoretische Vorstellung von dem Wesen des Localprocesses, obwohl nicht die Vorstellung von seiner Wirkung, die stets als eine ertödtende und insofern brandige (nekrotisirende, gangränescirende) wird anerkannt werden müssen. Wäre es aber trotzdem nicht möglich, dass auch diese parasitäre Affektion nur eine Complication ist? Wir kennen ähnliche Verhältnisse vom Soor, einer durch einen wohlausgebildeten Fadenpilz, das Oidium albicans, hervorgebrachten Erkrankung der Mund-, Rachen- und Speiseröhrenschleimhaut. Während sie bei kleinen Kindern unter dem Namen der Schwämmchen oder Aphthen als ein für sich bestehendes und selbständiges Leiden bekannt ist, findet sie sich als häufige Complication bei Schwindsüchtigen und, was ganz besonders wichtig ist, bei Typhösen. In ähnlicher Weise liesse sich recht wohl die Diphtherie als ein besonderer Zufall betrachten, der die Summe der schon vorhandenen Störungen in den Infectionskrankheiten noch vermehrt. Ja, es erscheint eine solche Auffassung sogar berechtigt, wenn man erwägt, dass nicht jeder Fall von Cholera, Typhus oder Ruhr wirkliche Diphtherie zeigt.

Zu einer ähnlichen Schlussfolgerung kann man noch auf einem anderen Wege gelangen. Auch die faulige Zersetzung ausserhalb des Körpers ist, wie die Gährung, von der Entwickelung kleiner Pflänzchen begleitet. Daher formulirte schon E. Mitscherlich zu einer Zeit, da man nur die Gährungspilze als Pflanzen, dagegen die Vibrionen, Monaden und Bakterien als Thiere ansah, den Unterschied beider Zersetzungsprocesse dahin, dass die Gährung durch Pilze, die Fäulniss durch Infusorien bedingt sei. Wäre es nun nicht zulässig, anzunehmen, wie es die älteren Aerzte in der Annahme eines Status putridus und einer Febris putrida, des so sehr gefürchteten Faulfiebers, thaten, dass alle diese Infectionskrankheiten ein gleichartiges fauliges Element enthielten? und dass sie sowohl in den Absonderungen, als in den Geweben des Körpers eine gewisse chemische Constitution hervorbrächten, welche der Zersetzung, dem Zerfall günstig ist und die schnelle Vermehrung der in diese Theile gelangenden Fäulnissorganismen nach sich zieht?

Unter den Absonderungen giebt es keine, welche so sehr eine zur Fäulniss prädisponirte Constitution besitzt, als der Harn. Ausserhalb des Körpers genügt irgend eine Beimischung fauliger Substanz zum Harn, um ihn schnell zu alkalischem Zerfall zu bringen; mit grösster Schnelligkeit tritt alsdann in ihm eine unermessliche Menge pflanzlicher Organismen der kleinsten Art auf. Aber auch innerhalb des Körpers geschieht das selbe. Diese, wie man wohl sagt, alkalische oder Harnstoffgährung ist eine der gewöhnlichsten Complicationen der Blasenleiden, sowohl beim Manne, als bei der Frau, und jedesmal zeigt sich unter solchen Verhältnissen eine Neigung zur Diphtheritis der Blase selbst, ja sogar der Nieren. Nichts ist häufiger und zugleich lästiger, als die Diphtheritis der Scheide bei solchen Frauen, welche an Blasenscheidenfisteln leiden.

Nächst dem Harn sind die Abgänge des Darmes zu nennen. Ausserhalb und innerhalb des Körpers „tendiren" die Fäcalstoffe zur fauligen Zersetzung und zur Massenproduction von Fänlnissorganismen. Kein Theil des Körpers aber ist so sehr zu diphtherischen Erkranknngen prädisponirt, als derjenige Abschnitt des Darms, welcher die bereits in den fäculenten Zustand übergegangenen, znm Auswurf bestimmten Stoffe enthält, nehmlich der Dickdarm. Hier ist der eigentliche Sitz der Rnhr, hier finden sich vorzugsweise die diphtherischen Zustände der Cholera, hier zeigt sich nicht selten die Diphtherie der Wöchnerinnen und der sogenannten Pyämischen. Aber hier ist anch zugleich der Prädilectionssitz, der Locns minoris resistentiae für die Diphtheritis der Schwindsüchtigen und, was gewiss sehr bezeichnend ist, für die der Urämiker. Alle diese Formen aber sehen sich anatomisch so ähnlich, dass sie vielfach nnter dem gemeinsamen Namen der dysenterischen Processe oder knrzweg der Rnhr zusammengefasst werden, — ein Verfahren, dem ich mich immer widersetzt habe, weil der Begriff der Rnhr ein klinischer oder ein ätiologischer, aber nicht ein anatomischer ist, und weil die wahre Rnhr ansser der diphtherischen Form, die ich selbst zuerst als solche nachgewiesen habe, noch in einer davon verschiedenen katarrhalisch-folliculären Form auftritt.

Um so mehr habe ich aber immer darauf bestanden, dass man anch für die wahre Ruhr anerkenne, von wie grosser Bedeutnng für ihre Entwickelung nnd örtliche Ausbildung die Zurückhaltnng nnd Zersetzung der Fäcalstoffe sei[*]). Es würde zu weit führen, wenn ich alle Einzelheiten in dem anatomischen Verlanfe des Processes hier darstellen wollte; es mag genügen, hervorzuheben, dass in dieser Erkenntniss zugleich die theoretische Erklärung für jenes uralte, empirische und auf den ersten Blick so widerspruchsvolle Heilverfahren bei der Ruhr, Abführmittel zu reichen,

gegeben ist. Das aber muss ich noch erwähnen, dass bei krankhaften Verengerungen des Dickdarms, gleichviel welcher Art sie sind, über der verengten Stelle, wo eine oft sehr lange andauernde Anstauung der Fäcalstoffe erfolgt, sehr leicht eine diphtherische Erkrankung eintritt, welche an Heftigkeit des örtlichen Verlaufes nur von der puerperalen erreicht wird, indem Totalnekrosen der Darmwand mit vollständiger Durchlöcherung derselben entstehen. Was kann hier anders für ein Entstehungsgrund angerufen werden, als die faulige Zersetzung der stagnirenden Fäcalstoffe?

Eine solche Reihe von Betrachtungen führt scheinbar folgerichtig zu der Vorstellung von der einheitlichen Natur aller derjenigen Prozesse, welche in der Diphtherie ihren anatomischen oder örtlichen Ausdruck finden. Man sollte meinen, es erübrige dann nur noch, auch die einheitliche Natur der Fäulnissorganismen darzuthun. Dies hat kürzlich in einer für den heutigen Gang der wissenschaftlichen Untersuchung in der Chirurgie höchst bezeichnenden botanischen Arbeit Billroth versucht, indem er sämmtliche unter dem Namen von Vibrionen, Monaden, Mikrokocken, Bakterien u. s. f. aufgeführten Erscheinungsformen von einer einzigen Mutterpflanze, die er Coccobacteria septica nennt, ableitet. Da diese Pflanze sich überall in der Natur vorfindet, da sie im menschlichen Körper selbst, namentlich im Darm, auch bei Gesunden fast immer vorhanden ist, so bedarf es gar nicht erst einer Zuführung derselben, einer Ansteckung und Uebertragung: sie ist schon da und es ist nur nöthig, dass günstige Bedingungen für ihre Fortpflanzung und weitere Ausbildung eintreten.

Ohne mir in diesem Augenblicke ein Urtheil über die Richtigkeit der botanischen Abschnitte dieser bedeutungsvollen Arbeit anmaassen zu wollen, muss ich doch sagen, dass sie mit meinem eigenen Gedankengange nur zum Theil zusammentrifft. Ich halte es allerdings für richtig, dass

die gewöhnlichen Fäulnissorganismen ausreichen, um einen grossen Theil der localen und einen gewissen Theil der allgemeinen Infectionskrankheiten zu erklären. Es ist dies das schon immer von uns zugestandene Gebiet der putriden Infection, deren höchste Entwickelung die Sephthämie ist. Mit dieser Gruppe tritt mindestens ein grosser Theil der diphtherischen Prozesse, deren Verwandtschaft mit den fauligen wir längst ausgesprochen haben, in eine allerdings nähere Verbindung, als bisher gewöhnlich angenommen wurde, ja wahrscheinlich in eine viel nähere, als selbst Billroth zuzugestehen bis jetzt geneigt ist.

Für die Kriegsheilkunde kommen hier vorzugsweise in Betracht die Wundfieber, die Ruhr und der Abdominaltyphus, vielleicht auch die Rachendiphtherie, also die früher als einheimisch bezeichneten Infectionskrankheiten. Ihr Auftreten knüpft sich ganz besonders an gewisse Oertlichkeiten, und sie gewinnen daher leicht einen wahrhaft endemischen Charakter. Seit lange haben gewisse Länder und Landestheile, sowie gewisse Festungen in der Kriegsgeschichte einen besonders schlimmen Ruf. Wenn die deutschen Könige auf ihren Römerzügen die Alpen passirt hatten und mit ihren Heeren in die lombardische Ebene hinabstiegen, so stiessen sie neben dem offenen Feinde fast jedesmal auf einen geheimen, aber um so mehr tückischen Feind, auf irgend ein „Fieber“. Mehr als ein deutsches Heer ist diesem geheimen Feinde erlegen, nachdem es den offenen Feind siegreich niedergeworfen hatte. Vor keiner Feste aber haben die deutschen Armeen schlimmere Erfahrungen gemacht, als vor Metz. 1552 und 1870 sind die Grenzmarken für eine lange Localgeschichte von Krieg, Hunger und Pestilenz*). Noch im letzten Kriege verlor unser Heer vor Metz allein durch Typhus und Ruhr 2157 Mann, und wer zählt die Fälle, wo die Gesundheit der festesten Männer durch die dort erlittene Erkrankung für das ganze Leben gebrochen worden ist!

Erst nach Jahren werden die Listen der milden Stiftungen darüber genügende Ausweise geben können. Nirgends aber ist der Zusammenhang der genannten beiden Krankheiten für die Militärmedicin in so schlimmen Zahlen hervorgetreten, als in dem nordamerikanischen Secessionskriege. Schon im ersten Jahre desselben stieg die Zahl der Erkrankungen an Abdominaltyphus auf 21,977 und die der Todesfälle auf 5608, im zweiten betrugen die Erkrankungen 31,874 und die Todesfälle 10,467. In der gleichen Zeit ergriff die Ruhr 34,848 Mann, von denen 474 starben.

Bei allen solchen Erlebnissen richtet sich der Blick zuerst auf den Boden selbst als auf die Quelle des Miasma. Der Gedanke, dass aus dem Boden ein giftiger Stoff, eine Malaria sich erhebe, welche die Menschen krank macht und tödtet, liegt so nahe, dass er sich mit ebenso grosser Beständigkeit immer wieder äussert, wie in der Geschichte der eingeschleppten Epidemien der Gedanke der Brunnenvergiftung. Unzweifelhaft liegt dem einen, wie dem anderen eine richtiges instinktives Gefühl zu Grunde. Aber erst die neueste Forschung hat gelehrt, dass es sich bei diesen Seuchen am wenigsten um ein Gift handelt, welches ein für allemal im Boden haftet, oder welches fremde Bosheit in die Brunnen einbringt; es sind vielmehr die Menschen selbst, welche den Boden und von da aus die Brunnen und die Luft vorübergehend verunreinigen durch ihre Auswurfsstoffe, namentlich durch Harn und Koth. Noch sind nicht alle Stadien dieser Verunreinigung, dieser künstlichen Infection von Boden, Wasser und Luft so genau festgestellt, dass wir alle Einzelheiten derselben besprechen könnten, aber die Hauptfrage ist erledigt und die wachsende Erkenntniss von den grossen Aufgaben der öffentlichen Gesundheitspflege tritt in dem immer regeren Bestreben der Gemeinden um Reinigung der Städte, in dem heftigen Streit um Kanalisation und Abfuhr deutlich genug zu Tage.

Im Kriege, wie im Frieden ersehen wir aber zugleich, dass derartige Verunreinigungen gewöhnlich nicht allgemeine Eigenschaften des ganzen Bodens oder alles Wassers sind; mag der Wind das Miasma uns anwehen, es ist doch nicht in der ganzen Luft enthalten. Vielmehr giebt es auf jedem infecten Terrain noch wieder gewisse Einzelheerde. Am häufigsten sind dies die menschlichen Wohnplätze. Das Gebundensein der bösartigen Wund- und Wochenbettfieber an die Krankenhäuser und Lazarette hat zuerst die Aufmerksamkeit auf das Wohnungs- und Hausmiasma gelenkt. Man hat sich dann bei weiterer Aufmerksamkeit überzeugt, dass manches Gift in den eng umschlossenen Grenzen des Gebäudes oder des Hofes aus selbstgeschaffenen Unreinigkeiten entsteht, welche der Mensch zu träge ist rechtzeitig zu entfernen. Die eigene Nachlässigkeit und Unwissenheit sollte man daher anschuldigen, statt in fremder Schuld den Grund des Uebels zu suchen.

Darf man nun annehmen, dass das Wohnungs-Miasma, das Hospital-Miasma, das Lager-Miasma ein identisches ist? dass dasselbe Miasma je nach Umständen Abdominaltyphus und Ruhr, Diphtherie und Rosen, Hospitalbrand und Sephthämie hervorbringt? dass es von den gewöhnlichen Fäulnissorganismen herstammt und in einer bestimmten Pilz- oder Algenart seinen Ausdruck findet? Zu der Bejahung solcher Fragen würde mit Folgerichtigkeit die Annahme Billroth's von dem Zusammenhange aller der erwähnten parasitären Pflanzen als blosser Vegetationsformen der Coccobacteria septica führen, sobald man überhaupt den parasitären Pflanzen pathogenetische Eigenschaften beilegt. Aber ich möchte hinzusetzen: Mit fast gleichem Rechte könnte man dann auch noch die Cholera anschliessen. Schon in meinen Vorträgen vom Jahre 1848 habe ich gezeigt, dass die Reihe von Symptomen und von anatomischen Veränderungen, welche man bei Thieren durch künstliche Injection faulender Flüssig-

keiten in das Blut hervorbringen kann, im höchsten Maasse derjenigen gleicht, welche beim Menschen durch das Choleragift erzeugt wird; ich schloss damals aus dieser Uebereinstimmung, dass das Choleragift den Fäulnisskörpern nahe verwandt sein müsse. Dazu kommt, dass die diphtherischen Vorgänge bei der Cholera von denen bei den einheimischen Infectionskrankheiten nicht zu unterscheiden sind und dass die sogenannten Cholerapilze einheimischen Diarrhoepilzen zum Verwechseln gleichen.

Es scheint mir unzweifelhaft, dass gegenüber diesen Erfahrungen nur zweierlei Erklärungen möglich sind. Entweder sind die Mikrorganismen aller der genannten Infectionskrankheiten identisch, und dann wird man, wie es auch bei Billroth geschieht, auf besondere giftige Substanzen hingewiesen, welche noch neben den Pilzen oder Algen vorhanden sein und unabhängig von ihnen entstehen müssen. Oder die Mikrorganismen sind trotz ihrer anscheinenden Uebereinstimmung verschieden und bilden die Träger und Erreger der gefährlichsten Vorgänge im Körper, sie sind die eigentlichen Krankheitsursachen. Ein Drittes scheint mir nicht möglich. Nur lässt die oben erwähnte zweite Hypothese noch wieder eine doppelte Anwendung zu.

Die Rolle, welche den Mikrorganismen in der Krankheit zugeschrieben wird, kann nehmlich verschieden gedeutet werden. Es ist denkbar, dass diese Wesen direct durch ihre Thätigkeit die lebenden Theile des Körpers angreifen und zerstören, aber auch, dass sie einen schädlichen Stoff, ein Gift hervorbringen, welches das Leben bedroht. In der ersteren Weise dachte sich Pacini die Thätigkeit der Vibrionen in der Cholera. Aehnlich lassen manche der Neueren, wie Hüter und Klebs bei den Wundfiebern, die Monaden oder Mikrosporen von der Oberfläche her in den Leib des Menschen eindringen, in die farblosen Blutkörperchen oder das Blut selbst gelangen und durch dieselben zu den inneren Or-

ganen getragen werden, um dort ihre zerstörende Thätigkeit auszuüben. Nach der zweiten Erklärungsart ist der parasitäre Körper nicht im mechanischen Sinne gefährlich, sondern er ist Gifterzeuger. Dabei kann man wiederum zweierlei mögliche Fälle unterscheiden, je nachdem der Parasit das Gift in sich erzeugt und selbst giftig wird, oder dasselbe absondert, also selbst unschädlich bleibt. Anders ausgedrückt, würde dies heissen: Entweder giebt es auch unter den mikroskopischen Pilzen giftige Arten, wie sie unter den grossen Pilzen seit langer Zeit bekannt sind, oder die Fäulnissorganismen verhalten sich zu den faulenden Stoffen und dem fauligen Gift, wie die Gährungspilze zu den gährenden und den gegohrenen Stoffen, sie sind Fermente.

Man muss sich die grosse Verschiedenheit dieser an sich möglichen Erklärungsweisen klar machen, um die Gefahr einer einseitigen Deutung zu verstehen. Keine dieser Erklärungsweisen oder Hypothesen ist eine bloss erdachte; für jede derselben bietet die Erfahrung bestimmte Anhaltspunkte. Die Pilzkrankheiten der äusseren Haut, wie der Grind (Favus), und die der oberflächlichen Kanäle, wie der Soor und die Schimmelkrankheiten des Gehörganges, sind ganz örtlicher Natur; es ist weder etwas Giftiges, noch etwas Fermentatives dabei. Vielmehr wirken die Pilze örtlich reizend und zerstörend, indem sie das menschliche Gewebe, durchwachsen und zerfressen, wie der zerstörende „Schwamm" das Holz. In ähnlicher Weise könnte man sich auch die Wirkung der Pilze innerlich denken und ein Versuch Grohe's ist sehr geeignet, eine solche Möglichkeit auch für innere Vorgänge als wirklich zulässig erscheinen zu lassen. Er brachte nehmlich einen bekannten grossstengeligen Schimmelpilz, den Aspergillus in das Innere lebender Thiere und sah darnach in kurzer Zeit in den verschiedensten Organen Heerde entstehen, welche gänzlich aus Aspergillusfäden bestanden. Diese Fäden durchsetzten das Gewebe, drangen zwischen

den Elementen fort und zerstörten sie endlich. Ganz ähnlich denkt sich Klebs die Wirkung des von ihm mit dem Namen des Microsporon septicum bezeichneten Parasiten, den er als specifische Ursache der bösartigen Wundfieber in den Lazaretten des letzten Krieges nachgewiesen zu haben glaubt. Selbst der Milzbrand ist in der letzten Zeit gewöhnlich in dieser Weise erklärt worden. Indem das Bacterium anthracis in das Blut eindringe und sich darin so vermehre, dass nach einer Berechnung in jedem Tropfen 8 bis 10 Millionen davon vorkommen, so bemächtige es sich vermöge seiner grossen chemischen Affinität des gesammten zuströmenden Sauerstoffes; die Blutkörperchen könnten nicht mehr athmen und das Thier ersticke. An sich eine ganz plausible Erklärung! Darnach würden die Blutkörperchen gleichsam belagert von den Bakterien, welche ihnen jede Zufuhr von aussen abschnitten. Allein die Erfahrung lehrt, dass das Milzbrandblut oft sehr arm an Bakterien ist. Noch in der letzten Epizootie unter den Damhirschen des Grunewaldes habe ich mit der gelben Lymphe, welche die Lymphdrüsen des Halses bei einem gefallenen Thiere umgab und welche höchst winzige und äusserst spärliche Mikrorganismen enthielt, Kaninchen geimpft; der Tod erfolgte vor dem Ablaufe von 24 Stunden auf die Einbringung minimaler Mengen der Lymphe, und das Blut des gestorbenen Thieres zeigte fast gar keine Beimischung von Parasiten. Die mechanische Hypothese ist daher für diesen Fall gänzlich unzulässig. Wenn trotzdem die Einbringung eines einzigen, aus der Drosselader jenes gefallenen Kaninchens entnommenen Blutstropfens in die Rückenwunde eines andern Kaninchens genügte, um dasselbe gleichfalls noch vor dem Ablaufe des Impftages zu tödten, und wenn auch hier die Menge der im Blut vorgefundenen Bakteridien eine sehr geringe war, so bleibt meiner Meinung nach für diese Fälle nur die Annahme eines chemischen Giftes übrig.

Ich leugne also die Zulässigkeit der mechanischen Hypothese an sich gar nicht; im Gegentheil, ich halte sie für zulässig und correct für gewisse Fälle. Aber ich halte sie nicht für richtig für die grossen Infectionskrankheiten, am wenigsten für die epidemischen. Vielmehr scheint mir die Annahme, welche ich in meinem Vortrage vom 2. August 1845 machte, dass es sich hier um eine Reihe von chemischen Veränderungen handelt, eine Annahme, welche in der Aufstellung der Ichorrhämie und Sephthämie ihren Ausdruck gefunden hat, für diese grossen Krankheitsformen immer noch die allein zulässige. Dass es giftige Mikrorganismen giebt, welche, wie der Fliegenschwamm, wenn sie genossen werden, schädlich wirken, will ich nicht bestreiten; bestimmte Thatsachen für diese Annahme scheinen mir jedoch bisher nicht in genügender Zahl vorzuliegen. Es bleibt daher nur die fermentative oder zymotische Theorie übrig. Danach würde der Mikrorganismus durch seine Vegetation aus Stoffen, welche er der Nachbarschaft entzieht und welche er bei dem Aufbau seines Leibes und bei seiner Vermehrung verwendet, neue Stoffe erzeugen, wobei als Abfall und Auswurfsstoff ein Körper von bestimmten schädlichen Eigenschaften entsteht. So erzeugt der Pilz des Mutterkorns das sogenannte Ergotin, eine höchst wirksame giftige Substanz; so der Gährungspilz den Alkohol, dessen schädliche Wirkungen hinreichend bekannt sind.

Diese abgesonderten Gifte sind begreiflicherweise auch trennbar von den Mikrorganismen, welche sie erzeugt haben; ihre Wirksamkeit ist nicht gebunden an die Anwesenheit der Pilze, gerade so wenig wie die Pilze selbst giftiger Natur sind. Hefe, welche ganz aus Gährungspilzen besteht, hat man gelegentlich Kranken in so grossen Mengen gegeben, wie Salat von Gesunden genossen wird, und doch zeigte sich kein bedenkliches Symptom. Es ist daher sehr wohl denkbar, dass an einer Impfstelle oder an der Stelle

einer Verletzung im menschlichen Körper sich ein Pilzheerd bildet, der in grosser Menge Gift absondert, welches nicht bloss die Nachbargewebe tödtet, sondern auch in Blut und Lymphe übergeht und das Leben des Individnums gefährdet, ohne dass die Pilze selbst in das Blnt gelangen und ohne dass die etwa in dasselbe gelangten jedesmal eine pathogenetische Bedeutnng haben. Nachdem es Panum gelnngen ist, aus faulenden Flüssigkeiten ein neugebildetes Gift wirklich zu isoliren, so kann es nicht mehr zweifelhaft sein, dass die faulige Infection, die Sephthämie nicht auf die mechanischen Störungen durch Mikrorganismen bezogen werden darf.

Daraus folgt jedoch keineswegs, dass auch die Erzeugung des Fäulnissgiftes ohne die Anwesenheit der Fäulnissorganismen möglich sei, oder dass wir von den Mikrorganismen ganz absehen dürften. Im Gegentheil, je genaner wir untersuchen, um so mehr stellt sich heraus, dass es gerade diese Organismen sind, welche die Schädlichkeit erzeugen. Freilich darf man diese Erfahrung nicht ins Ungemessene ausdehnen, und, wie es schon hie und da geschieht, jede Fermentwirkung auf Pilze beziehen. Jede organische Zelle hat die Fähigkeit, für ihre eigene Entwickelung und Thätigkeit gewisse Stoffe aus der Nachbarschaft anzuziehen, in sich aufzunehmen und zu verarbeiten, während sie andere, verbrauchte und häufig recht schädliche Stoffe aus sich ausscheidet. Bei sehr reichlicher Zellenbildung erreicht anch die Grösse dieser Umsetzungen ein hohes Maass, und es liegt gar kein Bedürfniss vor, für die Entstehung der Abfallsstoffe noch wieder auf die Hülfe von Pilzen zurückzugehen. Selbst da, wo wirkliche Fermentkörper erzeugt werden, finden wir vielfach nur gewöhnliche Zellen an der Arbeit. Das lehrt namentlich die Geschichte der Verdanungsstoffe. Das Pepsin, wie die so wirksamen Fermente des Mund- und des Bauchspeichels sind Zellerzeugnisse, an deren Bildung kein

Pilz betheiligt ist. Wer dies bezweifelt, der könnte ebenso gut auf den Gedanken kommen, die wirksamen Theile des Samens seien nicht die Samenfäden, sondern besondere Pilze. So wird auch die Pathologie neben den Pilzen noch immer die Wirksamkeit der gewöhnlichen Zellen und der durch sie hervorgebrachten, häufig inficirenden Stoffe als pathogenetisches Moment festhalten müssen. Dies gilt nicht nur für entzündliche Prozesse, welche verdiente Pathologen der neuesten Zeit, wie Burdon Sanderson, gleichfalls der Pilzdoctrin in weitestem Umfange zugänglich machen wollen, sondern selbst für die Syphilis, bei der trotz der zahlreichsten Versuche und trotz einer in der besonderen Stärke ihrer Contagiosität begründeten Wahrscheinlichkeit bis jetzt ein mikroparasitäres Element nicht hat ermittelt werden können.

Allein solche Reservation ist nicht zulässig bei den fauligen Vorgängen. Die Mikrorganismen sind hier überall mit Leichtigkeit nachzuweisen und ihr Einfluss auf den Gang der Zersetzung ist bequem zu beobachten. Die Schwierigkeit eines Verständnisses der pathologischen Bedeutung dieser Vorgänge würde nur dann unüberwindlich erscheinen, wenn in der That eine einzige Pflanze die mannichfaltigen Formen der Fäulnissorganismen erzeugte. Allein es bleibt, wie mir scheint, auch gegenüber dem scheinbar sichersten Ergebniss der morphologischen Untersuchung, der praktische Versuch immer noch in Bezug auf die physiologische oder pathologische Wirkung entscheidend. Bringen dieselben Formelemente ganz verschiedene Wirkungen hervor, so müssen sie innerlich verschieden sein. Können wir diese innere Verschiedenheit an so feinen Körpern, wie die Vibrionen und Bakterien es sind, nicht direct sehen, so werden wir uns daran erinnern müssen, dass an den Bildungszellen des Ei's und zahlreicher pathologischer Gewächse, trotzdem dass sie neben Vibrionen als förmliche Riesen erscheinen, auch nicht im Voraus gesehen werden kann, was aus ihnen werden wird. Ja, die Eier selbst

sind vielfach einander so ähnlich, dass die Verschiedenheit der Thiere, welche aus ihnen hervorgehen werden, auch nicht im Entferntesten geahnt werden kann. Ergiebt sich daher durch eine Impfung oder durch den pathologischen Zufall, dass durch Bakterien, welche denen gewöhnlicher faulender Infusionen vollständig gleichen, Milzbrand entsteht, während die Bakterien der gewöhnlichen Infusionen ihn nicht erzeugen, so werden wir immer schliessen müssen, dass die Bakterien des Milzbrandes von den Bakterien der Infusion mindestens so verschieden sein müssen, wie Schierling von Petersilie.

Die Wissenschaft bedarf aber, um sichere Resultate zu gewinnen, einer gewissen Mannichfaltigkeit der Untersuchungsmethoden. Nur bei vollständiger Concordanz der verschiedenen, für einen gegebenen Fall anwendbaren Methoden kann die Untersuchung als abgeschlossen gelten. Ist dies nicht der Fall, so wird diejenige Methode für das vorläufige Urtheil den Vorzug verdienen, bei welcher wir die wirksamsten Hülfsmittel in Anwendung bringen können. Verfahren wir nach diesen Grundsätzen bei der Beurtheilung der Infectionskrankheiten, so wird nicht der morphologische Weg als der vorzüglichere erscheinen, denn die Anwendung des Mikroskops findet verhältnissmässig bald ihre Grenze in der Unmöglichkeit einer weiteren optischen Auflösung der mechanischen Anordnungsverhältnisse der Substanz. Ueber die Infection entscheidet allein das Experiment. Dem haben wir uns unterzuordnen. Ueberdies ist der Widerspruch zwischen der morphologischen und der physiologischen Untersuchungsweise, welcher übrig bleibt, möglicherweise ein nur scheinbarer, denn wenn die eine Methode wegen erkannter Insufficienz der Hülfsmittel überhaupt ein vollkommenes Resultat nicht liefern kann, so darf man ihr für diesen Fall auch nicht einen so grossen Werth beilegen, um immer neue Bedenken aus einer nachgewiesenen Unvollkommenheit herzuleiten.

Allein der Mensch gesteht nicht gern ein, dass seine Erkenntnissmittel beschränkt sind. Resignation ist eine schwere Tugend. Und doch muss sie geübt werden und vor allen Dingen in der Wissenschaft. Es mag paradox erscheinen, von jemand Entsagung zu fordern, der die volle Wahrheit sucht. Aber die Paradoxie liegt nur in der Einseitigkeit des Weges, den er verfolgt. Viele Wege führen nach Rom, aber nicht alle. Und so darf ich, der ich im Beginne meiner wissenschaftlichen Laufbahn die damals überans harte Forderung an die wissenschaftliche Medicin gestellt habe, die Anschauung von den pathologischen Vorgängen auf die mikroskopische Betrachtung zu gründen und diesen Vorgängen mindestens um 300mal näher zu treten, jetzt, wo man ihnen schon um 900 und um 1200mal näher getreten ist, wohl darauf aufmerksam machen, dass die Morphologie nur die eine Seite der Biologie darstellt und dass jenseits des Kreises der Morphologie ein grosses Gebiet mechanischer und chemischer Vorgänge liegt, dessen Erforschung andere Hülfsmittel erfordert, als der Morpholog sie zu bieten vermag.

Sei es auch hier gesagt, dass die morphologischen Disciplinen nicht die letzten Aufschlüsse über das Wesen der Dinge geben und geben können. Wie der Grund aller menschlichen Anschauung, selbst die Gestaltung der religiösen Vorstellungen, abhängig ist von den herrschenden Begriffen über die Einrichtung der Substanz selbst und die bestimmenden Kräfte in derselben, so ist auch der letzte Grund alles pathologischen Wissens in der Physik und Chemie zu suchen. Das sind die grundlegenden Wissenschaften, und ihre Einführung in den täglichen Gebrauch der Aerzte war der grösste und sicherste Fortschritt, den die Medicin je gemacht hat. Darin liegt die Erklärung für die Thatsache, dass in der immerhin kurzen Zeit des Bestehens dieser Anstalt eine grössere Veränderung in der medicinischen An-

schauungs- und Handlungsweise eingetreten ist, als in den 2000 Jahren von Hippocrates bis auf Harvey.

Möge die erleuchtete Verwaltung, welche diese Anstalt so segensreich entwickelt hat, niemals übersehen, dass nur bei freiester Darbietung aller Hülfsmittel des Studiums die Entwickelung des einzelnen Studirenden so weit gefördert werden kann, dass er im Laufe der wenigen Studienjahre die unermesslichen Schätze der wissenschaftlichen Erfahrung wenigstens in ihren Hauptzügen kennen zu lernen vermag, dass aber eine sichere Kenntniss wenigstens der Hauptsachen allein den Arzt vor dem traurigen Loose sichert, nach wenigen Jahren der Praxis von dem Verständniss der fortschreitenden Wissenschaft abgeschnitten und der Möglichkeit der Selbsthülfe beraubt zu sein. Wenigstens einmal in seinem Leben muss jeder wissenschaftliche Mann sich in voller Kenntniss des gegenwärtigen Zustandes seines Faches und der grundlegenden Wissenschaften befunden haben. Sonst ist er veraltet, nachdem er kaum angefangen hat, selbständig zu arbeiten. Möge gerade unsere Militärverwaltung, welche jede wissenschaftliche Leistung auf ihrem Gebiete so umsichtig für die Zwecke des Staates zu nutzen strebt, sich stets der Erfahrung bewusst bleiben, dass die Medicin als eine angewandte Naturwissenschaft nur auf dem breiten Grunde der gesammten Naturwissenschaften gedeiht, dass sie aber auf diesem Grunde auch die reichsten Früchte bringt. Dann werden wir hoffen dürfen, dass, gleichwie die deutsche Medicin überhaupt die Führung hat übernehmen können, auch die deutsche Militärmedicin, welche schon jetzt einen so hohen Rang einnimmt, geistig fortarbeiten werde zum Heile der Armee und zum Ruhme des Vaterlandes.

Anmerkungen.

1) Gesammelte Abhandlungen zur wissenschaftlichen Medicin. Frankf. 1856. S. 478.

2) Archiv für path. Anat., Phys. u. klin. Medicin. 1847. Bd I. S. 253. Handb. der spec. Pathologie u. Therapie. Erlangen, 1856. Bd. I. S. 292.

3) Medicinische Reform. 1848. S. 64, 89.

4) Gesammelte Abhandl. S. 701 ff.

5) Mein Archiv. 1869. Bd. 45. S. 280.

6) Mein Archiv. 1869. Bd. 47. S. 524. Vgl. C. E. E. Hofmann. Ebendaselbst. 1870. Bd. 50. S. 455.

7) Deutsche Klinik. 1858. S. 306.

8) Mein Archiv. 1853. Bd. 4. S. 348. 1871. Bd. 52 S. 19.

9) Mein Archiv. 1870. Bd. 51. S. 128. 1871. Bd. 52. S. 31.

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin.







